



Centre
de coopération
internationale
en recherche
agronomique
pour le
développement

Département
des Productions
Fruitières
et Horticoles
CIRAD-FLHOR

**COMPTE-RENDU DE MISSION AU
VIETNAM ET EN AUSTRALIE
du 27/03 au 5/04/2000**

par

**S. QUILICI, Entomologiste
CIRAD-FLHOR Réunion**

B.P. 180
97455 ST-PIERRE CEDEX
téléphone :
38 90 00
télécopie :
38 81 13
Télex :
916 174 RE (U 11)

EPIC-SIRET
331 596 270 00180

**COMPTE-RENDU DE MISSION AU
VIETNAM ET EN AUSTRALIE
du 27/03 au 5/04/2000**

par

**S. QUILICI, Entomologiste
CIRAD-FLHOR Réunion**

COMPTE-RENDU DE MISSION AU VIETNAM ET EN AUSTRALIE DU 27/03 AU 5/04/2000

par S. QUILICI, Entomologiste CIRAD-FLHOR Réunion

1 : OBJECTIFS DE LA MISSION :

Du 27/03 au 5/04/2000, nous avons participé à une mission CIRAD au Vietnam puis en Australie. La mission au Vietnam (27/03 au 1/04) visait à préciser les possibilités d'intervention du CIRAD et de l'INRA, en appui au SOFRI (Southern Fruit Research Institute), dans le cadre d'un programme de recherche sur la maladie du greening des agrumes. La visite en Australie, avait pour but de définir les possibilités de collaboration avec des chercheurs australiens de la "Griffith University" de Brisbane, dans le cadre d'une coopération avec le Vietnam pour les recherches sur les mouches des fruits d'importance économique. La réalisation de notre mission a été rendue possible grâce à un financement de l'Ambassade de France en Australie, dont nous remercions ici vivement les représentants.

2 - MISSION AU VIETNAM :

La première partie de cette mission a été réalisée en compagnie de T. GOGUEY (Chef du Programme Arboriculture Fruitière au CIRAD-FLHOR), P. CAO-VAN (agronome CIRAD-FLHOR) et de nos collègues de l'INRA, le Prof. J.M. BOVE (Université de Bordeaux, INRA Bordeaux) et M. GARNIER (INRA Bordeaux). Du 27 au 30/03, nous avons ainsi pris contact avec les collègues du SOFRI à Long Dinh, et préparé la réunion des 31/03 et 1/04 à Hanoï.

Au cours de cette première partie, le Prof. BOVE a effectué deux présentations d'exemples de programmes de lutte contre le greening : en Chine, dans la région de Bei-Haï, ainsi qu'à Bali (Indonésie). Une journée a également été consacrée à des visites de vergers d'agrumes dans le delta du Mékong. Par ailleurs, nous avons pu discuter en détail avec notre collègue vietnamien, Mr DUC, de l'avancée des programmes sur le greening et son vecteur. La délégation française a en outre élaboré un projet de programme de recherche, devant être discuté lors de l'atelier "Greening" d'Hanoï.

Cet atelier a regroupé, outre la délégation française renforcée par J.L. RENARD (Délégué CIRAD Asie-Pacifique) et G. MANDRET (Délégué CIRAD au Vietnam) :

- une forte délégation australienne composée de responsables de l'ACIAR (Australian Centre for International Agricultural Research) et de divers scientifiques
- des représentants du Ministère de l'Agriculture et d'instituts de recherche vietnamiens
- des scientifiques de divers pays asiatiques (Thaïlande, Indonésie) et d'Afrique du Sud.

La liste des participants est donnée en Annexe I.

La première journée de l'atelier a été consacrée à des allocutions des représentants des Ambassades de France (B. BLANC) et d'Australie (G. POLSON) au Vietnam, du Directeur Adjoint de l'ACIAR (J. SKERRITT) et du Délégué CIRAD Asie-Pacifique (J.L. RENARD), ainsi qu'à divers exposés scientifiques :

- R. DAVIES : Le greening et son vecteur : organismes de quarantaine pour l'Australie

- A. BEATTIE : Utilisation des huiles minérales contre les ravageurs des agrumes en Asie du sud-est
- J.M. BOVE : Présentation de la maladie du greening
- L. KORSTEN : Le greening en Afrique du Sud
- R. SDOODEE : Le greening en Thaïlande
- Mrs HONG : Travaux en cours sur la maladie du greening au Vietnam
- Mr DUC : Etudes sur *Diaphorina citri* au Vietnam
- Mrs SUBANDYAH : Le greening en Indonésie
- M. GARNIER : Caractérisation de la bactérie du greening
- J.M. BOVE : Contrôle du greening en Chine et à Bali
- S. QUILICI : Lutte biologique contre les psylles vecteurs du greening à la Réunion
- P. CAO-VAN : Les agrumes et le problème du greening au Vietnam

La matinée du 1/04 a été consacrée à des discussions en deux groupes de travail (1 : le pathogène; 2 : le vecteur), puis à une discussion générale visant à déterminer les priorités de recherche et d'action, ainsi que l'implication possible des différents organismes. Nous résumerons ici les principales conclusions du groupe de travail "vecteur", et celles de la discussion générale pour ce qui concerne l'entomologie.

Conclusions du Groupe de Travail "Vecteur" :

Les principaux thèmes de recherche mentionnés, en vue d'un meilleur contrôle du vecteur et de la maladie, sont les suivants :

- * Gestion des vergers : il a été rappelé qu'une amélioration des pratiques agronomiques au niveau des vergers d'agrumes était fondamentale, indépendamment du problème du greening, mais aussi pour améliorer le contrôle de la maladie et du vecteur. Parmi les points à optimiser, citons : taille optimale des frondaisons, calendrier de traitements insecticides, densité de plantation, fertilisation et irrigation, taille des arbres.
- * Dynamique des populations du vecteur : en relation avec la phénologie de la plante, le climat et l'épidémiologie de la maladie
- * Transmission du CGD par *Diaphorina citri* : variabilité génétique du psylle dans l'aptitude à transmettre, phénologie de la plante, concentration en bactérie dans l'insecte
- * Comportement de *Diaphorina citri* : relations insecte-plante, existence de biotypes, capacités de ré-infestation des vergers, dispersion
- * Recherche de sources de résistance : au vecteur et à la maladie; pour le futur : création / sélection de variétés résistantes
- * Lutte biologique : systématique des parasitoïdes (au niveau des espèces et sous-espèces), variabilité géographique, spécificité (existence d'autres psylles-hôtes), hyperparasitoïdes, essais de lâchers inondatifs ou inoculatifs, travaux sur les champignons entomopathogènes
- * Il a en outre été rappelé que la mise à disposition de matériel de plantation sain, la formation, la vulgarisation, ainsi que les politiques agricoles en matière de pépinières restent des aspects fondamentaux pour un contrôle efficace de la maladie.

Pendant les travaux du groupe, le Dr Nguyen Minh CHAU (directeur du SOFRI) a souligné que le Vietnam souhaitait un programme de recherche sur le greening concernant l'ensemble du pays (et non la seule zone du delta du Mékong). Il a également insisté sur la nécessité de développer

au cours de ce programme les capacités de recherche des instituts vietnamiens. Les collègues australiens ont souligné leur souci d'actions visant à réduire le risque pour leur pays : lutte biologique en Papouasie-Nouvelle Guinée, en vue de réduire le rythme de dispersion du vecteur, détection très précoce de tout éventuel foyer de la maladie en Australie. Enfin l'ACIAR a mentionné que des travaux de traduction en cours permettraient d'avoir sous peu accès à l'abondante littérature chinoise sur la connaissance de la maladie et du vecteur.

A l'issue de l'atelier, une séance de travail en effectif restreint a regroupé plusieurs collègues australiens (J. SKERRITT, G. JOHNSON, R. DAVIES, P. FERRAR) et la délégation française. Elle a permis de retenir les priorités de recherche respectives des parties australienne et française

* **Australie** : Comportement de *Diaphorina* et transmission; lutte biologique à l'aide de champignons entomopathogènes; IPM et utilisation des huiles minérales; variabilité des souches (greening et vecteur)

* **France** : dynamique des populations, transmission et comportement du vecteur; lutte biologique à l'aide de parasitoïdes; recherche de sources de résistance; diagnostic; pépinières et fourniture de matériel sain

Certains domaines sont en outre d'intérêt commun : épidémiologie de la maladie; amélioration des pratiques culturales

La délégation française a précisé sa conception d'un programme sur deux sites :

- dans une zone-pilote moins favorable au vecteur (à définir, dans le nord du sud-Vietnam), où les travaux porteraient sur une parcelle suffisamment grande (20 à 50 ha), selon une stratégie visant à exclure le vecteur de la zone (présence de barrières où les Rutaceae hôtes seraient éliminées), ou à maintenir ses populations à un niveau extrêmement faible. Tout arbre infecté y serait détecté précocement et éliminé.
- dans une zone d'agrumiculture traditionnelle du delta du Mékong, où les travaux seraient conduits selon une stratégie d'IPM afin de contenir la rapidité d'évolution de la maladie.

Il a été convenu d'élaborer une initiative commune ACIAR / CIRAD sur le sujet, en vue d'un programme qui démarrerait début 2001. Pour cela, une déclaration d'intention commune doit être transmise très rapidement aux ambassades respectives. L'accord du Vietnam sur les termes de cette initiative sera bien entendu indispensable; les partenaires vietnamiens seraient notamment le SOFRI et l'INPP (Institut National de la Protection des Plantes). Cette initiative pourrait être présentée lors de la commission mixte franco-vietnamienne qui doit se tenir les 10 et 11 mai prochains. P. FERRAR pour l'ACIAR et T. GOGUEY pour le CIRAD ont été chargés de préciser rapidement les possibilités d'intervention des deux organismes.

En matière de recherche de financements, signalons que, dans la perspective de l'affectation d'un chercheur supplémentaire du CIRAD au Vietnam sur ce programme, une participation de l'ACIAR au financement du fonctionnement peut être envisagée. Mentionnons également l'intention de la partie australienne de développer ses travaux sur le sujet en Indonésie.

3 : MISSION EN AUSTRALIE :

3.1 : Déroulement de la visite :

Au cours de cette brève visite, nous avons rencontré le 1/04 les représentants de l'Ambassade de France en Australie, MM. A. LITTARDI (Conseiller culturel) et A. MOULET (Conseiller scientifique), à Canberra. Un bilan de la mission au Vietnam a été effectué, ainsi qu'un tour d'horizon sur les perspectives de collaboration franco-australienne dans les domaines concernant le CIRAD. De plus amples informations seront données à ce sujet dans le rapport de mission global (commun avec T. GOGUEY).

La journée du 2 et la matinée du 3/04 ont été consacrées à une visite à la Griffith University, au laboratoire du Prof. R.A.I. DREW, spécialiste reconnu de la taxonomie et de la biologie des mouches des fruits.

Après une visite du Laboratoire, les discussions se sont poursuivies avec le Prof. DREW et un entomo-écologiste de son équipe, le Dr A.R. CLARKE. Les programmes d'entomologie conduits à l'Université nous ont été détaillés, et nous avons de notre côté présenté les activités de recherche sur les mouches des fruits conduites dans les différentes implantations du CIRAD-FLHOR. Le programme mené au Vietnam par le Laboratoire du Dr DREW en collaboration avec le SOFRI nous a été présenté. Les possibilités de collaboration du CIRAD à un tel programme ont été évaluées, ainsi que les perspectives de montage d'un projet commun structuré dans ce domaine.

3.2 : Activités de recherche du Laboratoire du Prof. DREW sur les mouches des fruits :

Ces activités sont ici brièvement résumées :

*** Taxonomie et systématique :**

Le Prof. DREW est le spécialiste, reconnu au niveau mondial, de la taxonomie des Dacinae. Outre les activités proprement taxonomiques (comme l'étude des complexes "*Bactrocera tau*" et "*Bactrocera musae*"), un programme de détection de la "mouche asiatique du papayer" (*Bactrocera papayae*) est en cours dans les pays de la région. Cette espèce a quelques 200 plantes-hôtes mais se développe surtout sur goyave, papaye, banane, Citrus, mangue et pomme d'eau. En Australie, elle est considérée comme la principale mouche de quarantaine. Elle a été détectée il y a quelques années dans le nord du Queensland, d'où elle a été éradiquée d'une zone de 5000 km² en 3 ans. Mentionnons aussi les études en cours sur les Dacinae du Vanuatu et des îles Solomon, celles de la Papouasie-Nouvelle Guinée, celles de la forêt du Kerala (en Inde), et l'inventaire préliminaire en cours au Vietnam.

*** Vulgarisation :**

Une clé d'identification (sur CD Rom) des espèces du complexe *B. dorsalis* est en cours de préparation

*** Projets internationaux :**

IPM sur agrumes au Bhoutan, incluant notamment le contrôle de *Bactrocera minax*
Ecologie et lutte contre les Tephritidae en Papouasie-Nouvelle Guinée
Programme FAO au Vietnam

*** Etudiants en stage ou thèse au laboratoire :**

S. RAGHU (en cours de PhD) : Ecologie de *Bactrocera cacuminata*

N. POWER (en cours de PhD) : Ecologie des Tephritini indigènes sur *Senecio* sp.

Mr. LOSALINI (M. Sc.) : Taxonomie des Tephritidae du Pacifique

L. RAHNER (M. Sc.) : Facteurs de mortalité des Tephritidae en forêt humide

*** Collaboration avec l'industrie :**

Collaboration avec Aventis, pour le développement de méthodes améliorées de traitement par taches (attractif alimentaire + fipronil)

*** Etudes écologiques :**

Analyse des données de dynamique des populations de Thaïlande et Malaisie

Etude des parasitoïdes de Tephritidae dans divers pays d'Asie

Sources naturelles de méthyleugénol et cue-lure (orchidées indigènes)

Etude des plantes-hôtes

Mentionnons également que le laboratoire prépare une base bibliographique complète sur les Tephritidae.

3.3 : Perspectives de collaborations sur le Vietnam :

Le projet FAO en cours au Vietnam doit s'achever vers la mi-2000. Un projet pluri-annuel qui doit prendre sa suite est à un stade de préparation avancée. Les principaux thèmes d'intervention retenus par la Griffith University sont les suivants :

- * Inventaire des espèces
- * Etude des plantes hôtes afin de sélectionner les cultures prioritaires à retenir
- * Etudes des dégâts aux cultures
- * Distribution géographique et abondance saisonnière
- * Programme de quarantaine
- * Séminaires de formation à la taxonomie

Nous avons proposé les thèmes suivants, pour une participation du CIRAD à un programme conjoint sur les mouches des fruits au Vietnam :

*** Itinéraires techniques pour la culture des fruitiers ciblés :**

Conseil sur la conduite des vergers

Sensibilité variétale des différents fruitiers aux mouches des fruits

*** Dynamique des populations :**

Evolution saisonnière des populations en relation avec la phénologie des plantes-hôtes et le climat (réseau de piégeage, collecte de fruits, évaluation des dégâts)

Relations hôtes-parasitoïdes, étude des taux naturels de parasitisme

Evaluation des facteurs de mortalité aux stades pré-pupal et pupal (prédation par les fourmis, entomopathogènes sur pupes...)

*** Méthodes de lutte :**

Evaluation de l'efficacité de la MAT (Male Annihilation Technique) contre *Bactrocera correcta* (densité optimale de blocs "Lure & Kill", utilisation de la MAT à différentes échelles spatiales, amélioration des dispositifs de MAT...).

Intégration de la MAT et des traitements par taches

*** Evaluation économique des dégâts et coût comparé des méthodes de lutte :**

Evaluation des dégâts sur les diverses cultures fruitières

Coût comparé des méthodes de lutte

Analyse coût-bénéfices

*** Programme cultures maraîchères :**

Evaluer les stratégies basées sur l'utilisation de plantes-pièges, prenant en compte le comportement des mouches

Optimisation des traitements par taches

Les deux programmes proposés sont très complémentaires, et plusieurs thèmes pourraient être étudiés en collaboration. Les travaux du CIRAD pourraient être centrés sur la principale espèce nuisible dans le delta du Mékong, *Bactrocera correcta*, encore très peu connue. Là encore, l'avantage comparatif du CIRAD pourrait résider en sa capacité éventuelle à affecter sur place un entomologiste, alors que la Griffith University envisage des appuis sous forme de missions, formations, et participation à l'analyse des résultats... L'étude économique proposée pourrait être réalisée au cours d'une mission d'un entomologiste spécialisé de CIRAD-AMIS. Signalons l'accueil chaleureux, l'excellent climat d'échanges et le souhait exprimé de réaliser des travaux en collaboration, qui ont présidé à toutes les discussions avec nos collègues australiens.

Diverses sources de financement pour un tel programme conjoint ont été évoquées (Ausaid, MAE, FIDA, UNDP...). La mise au point d'un programme commun franco-australien pourrait permettre à chacun des partenaires de mobiliser plus facilement des financements que dans le cas d'un programme isolé. Les modalités d'implication du CIRAD doivent à présent être clairement précisées. Si les financements nécessaires peuvent être identifiés, on peut envisager que l'affectation d'un entomologiste CIRAD au Vietnam permette d'assurer conjointement la conduite des deux volets "greening" et "mouches des fruits".

S. QUILICI
11/04/2000

- ANNEXE I -

LIST OF PARTICIPANTS HUANGLONGBING (GREENING) WORKSHOP
31st MARCH-1st APRIL 2000
HANOI-VIETNAM

NAME	TITLE	INSTITUTION ADDRESS	TEL/FAX	EMAIL
JOHN SKERRITT	Deputy Director of ACIAR	GPO Box 1571 Canberra ACT 2601	Tel: 61 2 62170559 Fax: 61 2 62170501	Skerritt@aciar.gov.au
GREG JOHNSON	Research program Manager	GPO Box 1571 Canberra ACT 2601	Tel: 61 2 6210553 Fax: 61 262170501	Johnson@ aciar.gov.au
PAT BARKLEY	Principal Research Scientist NSW Agriculture	PO Box 8 Camden 2570	Tel: 61 2 46406450 Fax: 61 2 46406415	patricia.barkley@agric. nsw.gov.au
ANDREW BEATTIE	Associate Professor University of Western Sydney	Locked Bag 1 Richmond NSW 2753 Australia	Tel: 61 2 45701287 Fax: 61 245701287	a.beattie@ usw .edu.au uws.
Paul De Barro	Project Leader CSIRO Entomology	PB 3, Indooroopilly 4068, Australia		Paul.debarro@bvs.ento.csiro.au
Richard Davis	Quarantine Plant Pathologist	PO Box 1054 Mareeba QLD 4880 Australia	Tel :61 7 40928545 Fax: 61 7 40923593	richard.davis@aqis.gov.au
Ratana Sdoodee	Associate Professor Director of Tropical Fruit and Plantation Crop Research Center	Prince of Songkla University, Hat Yai, Thailand	Tel :66 074212205 Fax: 66 074212823	<u>sratana@ratree.psu.ac.th</u>
Philippe CAO VAN	CIRAD-FLHOR Rechearcher	C/O SOFRI Po Box 203, My Tho, Tien Giang, Vietnam	Tel :84.90.834453 Fax: 84.73.893122	<u>caovan@netnam2.org.vn</u>

Serge QUILICI	CIRAD-FLHOR Entomologist	Station de Bassin Plat- BP180-97455 St Pierre Cedex Réunion	Tel: 0262. 969731 Fax: 0262.251131	quilici@cirad.fr
Monique Garnier	Director of Cellular and Molecular Biology Laboratory INRA	BP81 INRA 33883 Villenave d'Ormon France	Tel:33(0)556843149 Fax:33(0)556843159	garnier@bordeaux.inra.fr
Josy Bové	Professor Molecular Microbiology	BP81 INRA 33883 Villenave d'Ormon France	Tel:33(0)556843143 Fax:33(0)556843159	abela@bordeaux.inra.fr
Trinh Khac Quang	Official DSTPQ, MARD Dept. of Science, Technology and Products quality	2 Ngoc Ha, BaDinh, Hanoi, Vietnam	Tel:84.4. 8436814 Fax: 84.4. 8433637	khn.cisp.@netnam.org.vn
Paul Ferrar	Dr (Research Program Manager – Crop Sciences)	ACIAR (Aust Centre for Inter. Agric Research), GPO Box 1571, Canberra, ACT2601, Australia	Tel: 61.2.62170562 Fax: 61.2.62170501	ferrar@aciarc.gov.au
Lise Korsten	Dr	Dept. Microbiology & Plant Pathology University Pretoria Pretoria 0002 SA	Tel: 27.12.4203295 Fax: 27.12.4204097	LKorsten@postino.co.za
Teresa Scott	ACIAR Manager Vietnam	Australia Embassy 8, Dao Tan St BaDinh, Hanoi, Vietnam	Tel:84.4. 8317755 Fax: 84.4. 8317707	Teresa.Scott@dfat.gov.au

Gilles MANDRET	CIRAD Regional Representative	Fortuna Tower, 6B, Lang ha, Hanoi	Tel:84.4. 8314675 Fax: 84. 4. 8314676	ciradvn@hn.vnn.vn
Jean Luc RENARD	Délégué du CIRAD pour l'Asie et le Pacifique sud	CIRAD (dg) Boulevard de la Lironde-34398 Montpellier Cedex 5 France	Tel:33.04.67614464 Fax: 33.04.67617120	jean-luc.renard@cirad.fr
Thierry GOGUEY	Chef du programme aboriculture fruitière	CIRAD FLHOR Avenue Agropolis 34398 Montpellier Cedex 5, France	Tel:33.04.67616532 Fax: 33.04.67615871	thierry.goguey_muethon@cirad.fr
Siti Subandiyah	Plant pathologist	Dept. of Entomology and Plant Pathology Fac. of Agriculture Gadjah Mada University Sekip Unit 1, Simanjuntak St Yogyakarta 55281 Indonesia	Tel:62.274.542740 Fax: 62.274.563062	sitidyh@indo.net.id
NGUYEN Minh Chau	Director Plant Physiologist	Long Dinh, Chau Thanh, Tien Giang, Vietnam	Tel:84.73. 834699 Fax: 84.73. 893122	MCH@netnam2.org.vn
HUYNH Tri Duc	Head of Plant protection Division Entomologist	SOFRI Box 203, My Tho, Tien Giang, Vietnam	Tel: 84.73.834730 Fax: 84.73.893122	ppd@netnam2.org.vn

NGO Vinh Vien	Dr	National Institute of Plant Protection (NIPP), Chem,Tu Liem Hanoi	Tel:84.4. 8362692 Fax: 84.4. 8363563	
Debbie Rae	Dr	UWS,H Locked Bag 1 Richmond NSW 2753 Australia	Tel:8620.84182320 Fax: 8620.84191986	d.rae@uws.edu.au
LE Thi Thu Hong	MSc	SOFRI Box 203 Mytho, Tien Giang, Vietnam	Tel: 84.73.893125	SOFRI@netnam2.org.vn
NONG Van Hai	Dr (Head of Applied DNA Technology Lab.)	Institute of Biotechnology (IBT) Natl. Center for Nat.Sci. &Technol. Nghia Do, Hanoi, Vietnam	Tel: 84.4. 7562934 Fax: 84.4. 8363144	vhnong@netnam.org.vn